ATISAE

REGLAMENTO DE EQUIPOS A PRESIÓN

RD 2060/2008, de 12 diciembre.

RESUMEN PARA ITC EP-1 e ITC EP-2

ITC EP-1
CALDERAS

(UNE-EN 12952 ACUOTUBULARES)
(UNE-EN 12953 PIROTUBULARES)

REP: ITC EP-1. ESTRUCTURA Y CONTENIDOS

ATISAE

CAPÍTULO I: ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Art. 1: Ámbito de aplicación.

Art. 2: Definiciones.

CAPÍTULO II: INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Art. 3: Clasificación de las calderas.

Art. 4: Instalación.

Art. 5: Puesta en servicio.

Art. 6: Prescripciones de seguridad de la instalación.

Art. 7: Sistemas de vigilancia de las calderas.

Art. 8: Agua de alimentación y agua de la caldera

CAPÍTULO III: INSPECCIONES PERIÓDICAS, REPARACIONES Y MODIFICACIONES

Art. 9: Inspecciones periódicas.

Art. 10: Reparaciones.

Art. 11: Modificaciones

CAPÍTULO IV: OTRAS DISPOSICIONES

Art. 12: Obligaciones de los usuarios.

Art. 13: Operadores de calderas.

CAPÍTULO V: CALDERAS DE RECUPERACIÓN DE LEJÍAS NEGRAS

Art. 14: Calderas de recuperación de lejías negras

CAPÍTULO VI: NORMAS

Art. 15: Normas UNE para la aplicación de la ITC.

ANEXO I: INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS DE CALDERAS

1- Inspecciones y pruebas periódicas.

2- Inspecciones y pruebas periódicas de calderas de recuperación de lejías negras.

ANEXO II: OPERADORES INDUSTRIALES DE CALDERAS

ANEXO III: LIBRO DE LA INSTALACIÓN

ANEXO IV: NORMAS UNE

Art.. 1 **AMBITO DE APLICACIÓN**	CALDERAS Y SUS ELEMENTOS ASOCIADOS (ECONOMIZADORES, SOBRECALENTADORES, ETC. *(Recalentadores, Desgasificadores, Equipos de tratamiento del agua, etc.)*

Se exceptúan:

a) Las integradas en centrales generadoras de energía eléctrica, incluidas en EP-2

b) Las integradas en Refinerías y Plantas petroquímicas, incluidas en ITC EP-3

c) Las de vapor y agua sobrecalentada clasificadas en el art. 3.3 de DEP y categoría I.

d) Las de agua caliente de uso industrial con Pms x VT < 10000 bar x litro, y las incluidas en el RITE (RD 1027/2007).

e) Las de fluido térmico con Pms x Vi < 200 bar x litro, si Tms > 120ºC; o con Pms x Vi < 2000 bar x litro, si Tms ≤ 120ºC.

Vi = Volumen total en litros de la instalación completa. **Tms** = Temperatura máxima de servicio.

Pms = Presión máxima de servicio. VT= Volumen total de la caldera + el volumen del sobrecalentador si lo tuviera. Considerar también que PS = Presión máxima admisible.

Pms = para calderas de agua caliente, agua sobrecalentada y de fluido térmico, la presión máxima de servicio se compone de:

- La presión debida a la altura geométrica del líquido.
- La tensión de vapor del portador térmico a la temperatura máxima de servicio.
- La presión dinámica producida por la bomba de circulación.

Art.. 3 **CLASIFICACIÓN DE LAS CALDERAS**	**Clase primera**: a) Calderas pirotubulares cuyo Pms x VT < 15.000 bar x litro b) Calderas acuotubulares cuyo Pms x VT < 50.000 bar x litro c) Acuotubulares de fluido térmico cuyo Pms x Vi < 15.000 bar x litro. **Clase segunda**: Calderas que igualen o superen los valores anteriores

Artículo 2. **DEFINICIONES.** (REF: UNE 9-001)

1. «Caldera», todo aparato a presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en utilizable, en forma de calorías, a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor.
2. «Caldera de vapor», la que utiliza como fluido caloriportante o medio de transporte el vapor de agua.
3. «Caldera de agua sobrecalentada», toda caldera en la que el medio de transporte es agua a temperatura superior a 110 ºC.
4. «Caldera de agua caliente», toda caldera en la que el medio de transporte es agua a temperatura igual o inferior a 110 ºC.
5. «Caldera de fluido térmico», toda caldera en la que el medio de transporte de calor es un líquido distinto del agua.
6. «Caldera automática», caldera que realiza su ciclo normal de funcionamiento sin precisar de acción manual alguna, salvo para su puesta inicial en funcionamiento o en el caso de haber actuado alguno de los dispositivos de seguridad que hayan bloqueado la aportación calorífica.
7. «Caldera manual», la que precisa de una acción manual para realizar algunas de las funciones de su ciclo normal de funciona-miento.
8. «Caldera móvil», la que está en servicio mientras se desplaza.
9. «Caldera con emplazamiento variable», aquella que se monta sobre un bastidor para facilitar su cambio de ubicación.
10. «Riesgo ajeno», el que afecta a viviendas, locales de pública concurrencia, calles, plazas y demás vías públicas y talleres o salas de trabajo ajenas al usuario.
11. «Sala de calderas», local cerrado de uso exclusivo e independiente de otros servicios, en el que se encuentra instalada la caldera.
12. «Recinto de calderas», espacio protegido por cercado, que podrá ser interior a un local o abierto al exterior.
13. «Caldera de recuperación de lejías negras», caldera de vapor que utiliza como combustible las lejías negras concentradas que se generan en el proceso de fabricación de pasta de papel al sulfato

ATISAE

CLAVES UTILIZADAS:
OC-CCAA = Organismo Competente de la Comunidad Autónoma
OCA = Organismo de Control Autorizado
FA+EIP-2 = Fabricante equipos a presión que cumple requisitos EIP-2
IP = Inspecciones Periódicas
EIP = Empresa Instaladora de equipos a Presión. EIP-1 o EIP-2
US+EIP-2 = Usuario que cumple requisitos de EIP-2
IPUS = Inspector Propio del Usuario.
EIF = Empresa Instaladora Frigorista

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 4. Instalación.	Titular-Usuario EIP-2	Calderas de clase primera: La instalación se considera de menor riesgo y no es necesario presentar proyecto de instalación. Si es necesario presentar: • Solicitud de registro • Memoria técnica por EIP-2. El contenido s/art. 4.1, que es: – Plano de situación de la instalación o del establecimiento, con indicación de referencias invariables (carretera, punto kilométrico, río,...) y escala aproximada de 1/10.000 a 1/50.000. – Plano de situación de la sala de calderas en el establecimiento. – Plano de la sala de calderas con indicación de las dimensiones generales, situación de los distintos elementos de la instalación, distancias a riesgos, características y espesores de los muros de protección si procede. – Descripción y características de los equipos consumidores. – Sistema de vigilancia indicado por el fabricante en las instrucciones de funcionamiento. En caso de vigilancia indirecta, deberán indicarse los periodos de comprobación de los diferentes elementos de control y seguridad y, en su caso, las normas de reconocido prestigio utilizadas.
Realización - Ejecución	EIP-2	• Ejecución de la instalación.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 4. Instalación.	Usuario TTC	Calderas de clase segunda: Presentar ante el OC-CCAA, proyecto. Ver requisitos y contenidos en el anexo II del REP y EP-1, art. 4.2 • Solicitud de registro • Proyecto suscrito por TTC y visado por su colegio.

Contenidos según Anexo II del REP:

2. Contenido del proyecto.

En caso de requerirse proyecto de instalación, su contenido será al menos el siguiente:

a) Memoria:

– Clase de actividad industrial y uso a la que se destinan los equipos a presión.

– Identificación y características de los equipos a presión.

– Justificación de todos los requisitos reglamentarios que le sean de aplicación.

– Estudio de la seguridad en la utilización de la instalación (elementos de carga y descarga, aberturas y cierres, descargas de las válvulas de seguridad o proceso, dispositivos que impidan el acceso en condiciones de riesgo, temperaturas superficiales, descomposición o incendio de sustancias contenidas, criterios especiales de mantenimiento o inspección, ...)

– Instrucciones en caso de emergencia y procedimientos de actuación en caso de activación o fallo de las seguridades.

REP: ITC EP-1. CAPÍTULO II (INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 4. Instalación.	TTC + Usuario	Contenidos del proyecto (continuación)
(Continuación)	b) Presupuesto. c) Planos: – Esquema de principio de la instalación con indicación de todos los equipos a presión y la situación de los accesorios de seguridad. Deberán indicarse los parámetros principales de funcionamiento (presión, temperatura, ...). – Plano de situación de la instalación o del establecimiento, con indicación de referencias invariables (carretera, punto kilométrico, río,...) y escala aproximada de 1/10.000 a 1/50.000. – Plano de ubicación de la instalación en el emplazamiento con indicación de dimensiones generales, localización de los equipos principales, y si procede, distancias a otros riesgos. – Los equipos consumidores, así como la tubería de distribución, que se reflejarán en la memoria. – En relación con los requisitos reglamentarios, deberá indicarse el sistema de vigilancia indicado por el fabricante en las instrucciones de funcionamiento. En caso de vigilancia indirecta, se identificarán los periodos de comprobación de los diferentes elementos de control y seguridad y, en su caso, las normas de reconocido prestigio utilizadas. – Los planos indicados en el anterior apartado 4.1. – Plano de situación de la sala de calderas en el establecimiento. – Plano de la sala de calderas con indicación de las dimensiones generales, situación de los distintos elementos de la instalación, distancias a riesgos, características y espesores de los muros de protección si procede.	
Realización - Ejecución	EIP-2	•Ejecución de la instalación por EIP-2.
Otros requisitos	FA u OCA	Si la presión máxima de servicio (Pms) es inferior en un 10% a la presión máxima admisible (PS), será necesario presentar CERTIFICADO en el que conste la adecuación del equipo a la presión, especialmente las velocidades del vapor y la capacidad de descarga de las válvulas de seguridad.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 5 Puesta en servicio. Instalaciones con equipos a presión de categorías II a IV	Titular-Usuario	Acreditar ante el OC-CCAA el cumplimiento de las condiciones de seguridad de la instalación, presentando:
	Fabricante	• Declaración de conformidad CE y equipos con el marcado CE.
	OCA ó FA	• Certificados de pruebas en el lugar de emplazamiento. Si procede
Si Requieren Proyecto	TTC	• Certificado de dirección técnica, visado, emitido por el TTC en Instalaciones que requieren proyecto. Sustituible por TTC de la EIP-2
	EIP-2 + TTC	• Certificado de instalación firmado por su responsable TTC y visado
	OCA	• Acta de inspección periódica de nivel C, si se trata de equipos o aparatos usados.
No requieren proyecto	EIP-2	• Certificado de la instalación con Memoria técnica, firmada por la EIP-2
Placa de identificación e IP	Usuario	Todos los equipos de categorías I a IV y asimilados deben disponer de la placa de instalación e inspecciones periódicas. Incluso las tuberías.
Ampliación o modificación de una instalación	Usuario	Estarán sujetos a las mismas condiciones (requisitos) requeridas para la instalación de equipos nuevos.
Cambio de emplazamiento de equipos	Usuario	Estarán sujetos a las mismas condiciones y requisitos requeridas para la instalación de equipos nuevos.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 6 Prescripciones de seguridad de la instalación.	Usuario	Deberán tenerse en cuenta lo dispuesto en este artículo sobre: 1. Prescripciones generales de seguridad, rendimiento o medioambientales. 2. Condiciones de emplazamiento de las calderas. Ubicación en sala o recinto, cumpliendo requisitos de la ITC EP-1. 3. Condiciones de emplazamiento de las calderas de clase primera. 4. Condiciones de emplazamiento de las calderas de clase segunda. 5. Condiciones específicas para las calderas de fluido térmico. 6. Condiciones específicas para calderas de recuperación de lejías negras.
Detalle de las prescripciones de seguridad	1. Prescripciones generales. Deberán adoptarse las medidas de seguridad, de rendimiento o medioambientales indicadas en las correspondientes disposiciones específicas. La chimenea de evacuación de los productos de combustión deberá diseñarse según los criterios indicados en la norma UNE 123.001 o en otra norma de reconocido prestigio. El aislamiento de la chimenea solamente será obligatorio para las partes accesibles. Para la ubicación de las calderas, se tendrá en cuenta la clasificación de acuerdo con el artículo 3, considerando la clase de la mayor caldera en ella instalada y con independencia de su número. Nota: El artículo 3 establece las clases: 1ª o 2ª.	

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 6 Prescripciones de seguridad (Continuación).	Titular-Usuario	Detalle de las prescripciones de seguridad

2. Condiciones de emplazamiento de las calderas.

Las calderas deberán situarse en una sala o recinto, que cumpla los siguientes requisitos:

a) Ser de dimensiones suficientes para que todas las operaciones de mantenimiento, inspección y control puedan efectuarse en condiciones seguras, debiendo disponerse de al menos 1 m de distancia a las paredes o cercado. En las zonas donde no existan elementos de seguridad ni se impida el manejo o el mantenimiento, esta distancia podrá reducirse a 0,2 m.

b) Deberán estar permanentemente ventiladas, con llegada continua de aire tanto para su renovación como para la combustión, y cumplir con los requisitos específicos en relación con el combustible empleado.
Si la sala o recinto de calderas linda con el exterior (patios, solares, etc.), deberá disponer de unas aberturas en su parte inferior para entrada de aire, distantes como máximo a 20 cm. del suelo, y en la parte superior, en posición opuesta a las anteriores, unas aberturas para salida de aire La sección mínima total de las aberturas, en ambos casos, vendrá dada por la siguiente expresión S = Qt / 0,58; siendo S la sección neta de ventilación requerida, expresada en cm2 y Qt la potencia calorífica total instalada de los equipos de combustión o de la fuente de calor, expresada en kW.
No se admitirán valores de S menores de 0,5 m2 para las salas con calderas de Clase segunda, ni menores de 0,1 m2 para las salas con calderas de Clase primera.
En el caso de locales aislados, sin posibilidad de llegada de aire por circulación natural, se dispondrán llegadas de aire canalizadas, con un caudal mínimo de 2,5 Nm3/hora por kW de potencia total calorífica instalada de los equipos de combustión
Las calderas que como fuente de energía no utilicen la combustión podrán reducir la ventilación de la sala a la mitad.

c) Toda sala o recinto de calderas deberá estar totalmente limpia y libre de polvo, gases o vapores inflamables.

d) En la sala o recinto de calderas se prohíbe todo trabajo no relacionado con los aparatos contenidos en la misma, y en todos los accesos existirá un cartel con la prohibición expresa de entrada de personal ajeno al servicio de las calderas.
Sólo podrán instalarse los elementos correspondientes a sus servicios, no permitiéndose el almacenamiento de productos, con la excepción del depósito nodriza del combustible y los necesarios para el servicio de la caldera.

e) Deberá disponerse del Manual de funcionamiento de las calderas allí instaladas y de los procedimientos de actuación en caso de activación de las seguridades.
En lugar fácilmente visible de la sala o recinto de calderas, se colocará un cuadro con las instrucciones para casos de emergencia.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 6 Prescripciones de seguridad (Continuación).	Titular-Usuario	Detalle de las prescripciones de seguridad

3. Condiciones de emplazamiento de las calderas de Clase primera.

Las calderas de Clase primera podrán estar situadas en un recinto, pero el espacio necesario para los servicios de mantenimiento e inspección se encontrará debidamente delimitada por cerca metálica de 1,20 m de altura, con el fin de impedir el acceso de personal ajeno al servicio de las mismas.

Para las calderas de vapor o de agua sobrecalentada cuyo Pms x VT ≥ 10.000, la distancia mínima que deberá existir entre la caldera y el riesgo ajeno será de 5 m. Alternativamente, podrá disponerse de un muro de protección con la resistencia indicada en el apartado 4.b.2 del presente artículo. La distancia mínima señalada se entiende desde la superficie exterior de las partes a presión de la caldera más cercana al riesgo y dicho riesgo.

4. Condiciones de emplazamiento para calderas de Clase segunda.

a) Estas calderas deben estar situadas dentro de una sala con dos salidas de fácil acceso situadas, cada una de ellas, en muros diferentes.
En caso de que las distancias a los riesgos propios y ajenos sean mayores de 10 y 14 m, respectivamente, no será necesario disponer de muro de protección.

b) Los muros de protección de la sala deberán cumplir las siguientes condiciones:

b.1 La altura alcanzará, como mínimo, un metro por encima de la parte más alta sometida a presión de la caldera.

b.2 Se realizarán de hormigón armado con un espesor mínimo de 20 cm y con al menos 60 kilogramos de acero y 300 kilogramos de cemento por metro cúbico. En cualquier caso, podrán utilizarse muros con un momento flector equivalente.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 6 Prescripciones de seguridad (Continuación).	Titular-Usuario	Detalle de las prescripciones de seguridad

c) Las aberturas en los muros de protección deberán cumplir las siguientes condiciones:

c.1 Las puertas serán metálicas, con unas dimensiones máximas de 1,60 m de ancho por 2,50 m de alto. Pueden incorporar rejillas en celosía para ventilación.

c.2 Las dimensiones mínimas de al menos uno de los accesos deberán ser tales que permitan el paso de los equipos y elementos accesorios a la caldera (tales como quemadores, bombas, etc.), debiéndose respetar un mínimo de 0,80 m de ancho por 2 m de alto.

c.3 Las puertas de las salas de calderas deberán abrirse en el sentido de la salida de la sala y estarán provistas de dispositivo de fácil apertura desde el interior.

c.4 Toda abertura de medidas superiores a 1,60 m de ancho y 2,50 m de alto estará cerrada mediante paneles, desmontables o no, uno de los cuales podrá estar provisto de una puertecilla libre, hábil para el servicio. Los paneles ofrecerán una resistencia igual a la del muro en que estén instalados, resistencia que será debidamente justificada.

c.5 Las aberturas de los muros de protección destinadas a ventanas estarán situadas a un metro, como mínimo, sobre el punto más alto sometido a presión de la caldera.

c.6 Toda puerta o abertura de ventilación situada frente a un quemador, conteniendo el eje del mismo, dispondrá de una protección eficaz con un módulo resistente de 250 cm3, con el fin de poder resistir el posible impacto de aquél en caso de accidente.

d) El techo de la sala deberá cumplir las siguientes condiciones

d.1 La altura de los techos no será nunca inferior a los 3 m sobre el nivel del suelo y deberá rebasar en un metro, como mínimo, la cota del punto más alto entre los sometidos a presión de la caldera y, al menos, a 1,80 m sobre las plataformas de la caldera, si existen.

d.2 El techo del recinto será de construcción ligera (fibrocemento, plástico, etc.), con una superficie mínima del 25 % del total de la sala y no tendrá encima pisos habitables o locales de pública concurrencia; solamente podrán autorizarse las superestructuras que soporten aparatos ajenos a las calderas, que se consideren formando parte de la instalación, tales como depuradoras de agua de alimentación, desgasificadores, etc., entendiéndose que dichos aparatos no podrán instalarse sobre la superficie ocupada por la caldera.

5. Condiciones específicas para las calderas de fluido térmico.

Las calderas de fluido térmico deberán cumplir los requisitos de instalación de la norma UNE 9-310. o cualquier otra norma equivalente. Así mismo, podrá utilizarse cualquier otra norma que aporte seguridad equivalente, debiéndose en este caso acompañarse un informe favorable de un organismo de control autorizado.

Las calderas de fluido térmico de la clase segunda podrán instalarse en local independiente o al aire libre, no siendo necesario cumplir los requisitos del anterior apartado 4.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 7 Sistemas de vigilancia de las calderas.	Titular-Usuario	Será la indicada por el fabricante en sus instrucciones de funcionamiento, adecuando los requisitos al tipo indicado: 1. Vigilancia directa. 2. Vigilancia indirecta.
	Operador caldera	El operador de la caldera deberá realizar las comprobaciones adecuadas de los controles, elementos de seguridad y de la calidad del agua de alimentación para asegurarse del buen estado de la caldera.
	REQUISITOS DEL SISTEMA DE VIGILANCIA DIRECTA E INDIRECTA:	
	1. Vigilancia directa. El operador de la caldera debe asegurar su presencia en la sala de calderas o en sala con repetición de las señales de seguridades, para poder actuar de forma inmediata en caso de anomalía. En dicho local, debe existir un pulsador de emergencia que pare inmediatamente el sistema de aporte calorífico de forma segura y que active los sistemas de disipación de energía que hayan sido diseñados. Si el fabricante no ha indicado instrucciones para la vigilancia de la caldera, se considerará como de vigilancia directa. 2. Vigilancia indirecta. Los intervalos de comprobación de los sistemas de control y seguridad para que el funcionamiento de la instalación sea seguro serán indicados por el fabricante de la caldera. El sistema de vigilancia de la caldera estará relacionado con los dispositivos de control de los que disponga. En las calderas que, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del fabricante, puedan funcionar de forma automática, sin presencia del personal de conducción en la sala de calderas, el operador deberá realizar comprobaciones funcionales para asegurar la operatividad de sus sistemas de control y seguridad Se consideran adecuados los sistemas de control y seguridad indicados en las normas UNE-EN 12953 y 12952 o cualquier otra norma equivalente que pueda utilizar el fabricante. En caso de fallo de controles o seguridades requerirá la utilización de las instrucciones de emergencia, debiéndose pasar a vigilancia directa hasta la subsanación de la anomalía.	

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 8 Agua de alimentación y de caldera	Titular-Usuario	• Deberá existir un tratamiento de agua eficiente, que asegure la calidad de la misma, así como un régimen de purgas y extracciones. Se considera adecuado el indicado en normas UNE-EN 12953-10 y UNE EN 12952-12.
	OCA	El uso de cualquier otra norma requiere acompañarse de un **INFORME** Favorable de un OCA.
	Usuario	• Será obligación mantener el agua de las calderas, como mínimo, dentro de las especificaciones de las normas citadas.
	Usuario	• Realizará o hará realizar los análisis pertinentes y, si es necesario, instalará el sistema de depuración que le indique el fabricante , una empresa especializada en tratamiento de agua, o el diseñador de la instalación.

REP: ITC EP-1. CAPÍTULO III (INSPECCIONES PERIÓDICAS, REPARACIONES Y MODIFICACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 9 y Anexo I INSPECCIONES PERIÓDICAS	Titular-Usuario	• Obligación de hacer que se realicen, en tiempo y forma, las Inspecciones periódicas. **Como más tarde dentro del mes en que finaliza el plazo**. • Disponer los medios materiales y humanos necesarios y la preparación de los equipos o instalaciones para ser inspeccionados y probados. • Prever que sean realizadas por los agentes previstos en el REP e ITC, considerando el tipo de equipo, nivel de inspección y categoría.
	Agente que realiza la IP	• Realizar la IP en presencia del Usuario y extender el correspondiente Certificado. • Caso de detectar un riesgo grave e inminente deberá parar la instalación y notificarlo de forma inmediata al OC-CCAA. Una vez subsanada la deficiencia podrá ponerse en servicio el equipo afectado, previa notificación al OC-CCAA, por parte del agente que realizó la inspección.
	FA – OCA	• Nivel A: **Anual.** Con alcance previsto en ITC EP-1, Anexo I, apartado 1.1
	FA – OCA	• Nivel B: **cada 3 años**. Con el alcance previsto en ITC EP-1, Anexo I,apt. 1.2 La inspección de nivel A y B pueden ser realizadas por el Fabricante si cumple los requisitos dados para la EIP-2. (Se trata de una excepción al agente previsto en REP, anexo III, tabla 2).
	OCA	• Nivel C: **Cada 6 años**. Con alcance previsto en ITC EP-1, Anexo I,apart. 1.3
Calderas de recuperación de lejías negras	FA – OCA OCA	• Nivel A y B: **Anual.** Con alcance previsto en ITC EP-1, Anexo I,apartado2.1 • Nivel C: **Cada 3 años**. Alcance previsto en ITC EP-1, Anexo I,apartado 2.2
Libro de la instalación	Titular-Usuario	Todas las actividades que se realicen serán anotadas en el libro de la instalación que podrá sustituirse por registros equivalentes (ver art. 12)

REP: ITC EP-1. CAPÍTULO III (INSPECCIONES PERIÓDICAS, REPARACIONES Y MODIFICACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 10 REPARACIONES	ERP-2 OCA ERP-2	Han de ser realizadas por empresas reparadoras inscritas en el OC-CCAA. Todo equipo a presión una vez reparado deberá ser sometido a una inspección por parte de un OCA y antes de su puesta en servicio realizarle Inspección periódica de nivel C. Las reparaciones deberán certificarse por la empresa reparadora según el anexo IV del REP.(Certificado de reparación). No se considerarán como reparaciones de la caldera las siguientes: • Sustitución de hasta un 15% del haz tubular en pirotubulares (incluidos tubos soldados o mandrinados), que no supongan más de 5 tubos. • Sustitución de tubuladuras de la caldera siempre que se mantengan las condiciones originales de diseño y no hayan sufrido Tratamiento térmico
Art. 11 Modificaciones	ERP-2 OCA ERP-2	Han de ser realizadas por empresas reparadoras inscritas en el OC-CCAA. 1. En las realizadas en equipos de categorías II a IV, así como de sus correspondientes accesorios de seguridad, deberán tenerse en cuenta los requisitos indicados para las reparaciones. Se emitirá certificado de Modificación por la empresa reparadora que la realiza. Modificaciones importantes: Las que alteren las prestaciones originales (aumentando los valores de PS, TS o V o utilizando fluido de mayor riesgo según RD 769/1999 - PED). En el caso de instalaciones, las que alteren la función principal, sustituyan el fluido por otro de mayor riesgo según RD 769/1999 (grupo 2 por uno del 1) . No tendrán consideración de modificación las transformaciones, adecuaciones o cambios utilizados, cuando permanezcan esencialmente el mismo contenido (fluido del mismo grupo compatible con los materiales), la función principal y los dispositivos de seguridad.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 11 Modificaciones (Continuación)	Usuario OCA en ICG-08	Cambio de combustible, pautas: 2. Para el cambio de combustible se deberá atender a la reglamentación específica en relación con el nuevo combustible y requerirá, Proyecto firmado por T. T. y visado (salvo que esté previsto por el FA de la caldera), y el correspondiente certificado de modificación justificando la idoneidad del nuevo quemador, de la cámara de combustión y que en la placa tubular de los tubos del primer paso de gases en calderas pirotubulares o en la pantalla trasera del hogar en acuotubulares, no se sobrepasa la temperatura límite del material permitida por el código de diseño. • No superar la potencia calorífica ni cualquier otra de las características de diseño previstas. • Antes de su puesta en servicio se realizará una inspección de nivel C
	OCA	
	FA / OCA	No será necesario proyecto si la documentación original del fabricante del equipo se acredita que la caldera es apta para el nuevo combustible. En este caso se realizará una inspección de nivel B.
	ON porque afecta a diseño (DEP)	3. La modificación del sistema de vigilancia o de los sistemas de control y seguridad se considerará como modificación importante y requerirá la evaluación de la conformidad por **O**rganismo **N**otificado.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 12 Obligaciones de los Usuarios. (s/ Art. 9 REP)	Usuario	1. Conocer y aplicar las disposiciones + instrucciones del fabricante. 2. No poner en servicio la instalación o impedir su funcionamiento si no cumple los requisitos del REP. 3. Disponer de los equipos, mientras estén instalados, de la documentación: Declaración de conformidad; Instrucciones del Fabricante; Certificado de la instalación; Certificado de la última inspección periódica, Certificaciones de Reparaciones o Modificaciones realizadas. 4. Utilizar los equipos e instalaciones dentro de los límites de funcionamiento previstos por el fabricante. 5. Realizar el mantenimiento de las instalaciones, equipos, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las condiciones del fabricante, debiendo examinarlos al menos una vez al año. 6. Disponer y mantener al día un registro de los equipos a presión, incluyendo las fechas de realización de las inspecciones periódicas, las modificaciones o las reparaciones. 7. Informar de los accidentes que se produzcan al OC-CCAA 8. Ordenar la realización de las inspecciones periódicas, las reparaciones o las modificaciones, cumpliendo las condiciones reglamentarias.

REP: ITC EP-1. CAPÍTULO IV (OTRAS DISPOSICIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 12 Obligaciones de los Usuarios. (Continuación)	Titular-Usuario	1. Operación de la caldera asignando operario cualificado 2. Realizar el Mantenimiento de la caldera, en especial, a órganos de control y regulación y tratamiento del agua 3. Modo de Vigilancia de la caldera. Si se produce un fallo en los elementos de control o seguridad, deberá adecuarse el sistema de vigilancia pasando a vigilancia directa hasta solución del problema 4. Documentación que estará disponible y a disposición del operador de la caldera: Libro de la instalación en el que se indiquen las características de la instalación y las actuaciones, controles o inspecciones realizadas, anotando las operaciones para el control de seguridades, agua de alim., reparaciones y modificaciones; pudiendo ser sustituido por registros con información equivalente.

Contenido según Anexo III de EP-1.

El libro de la instalación o el registro equivalente deberá incluir al menos la siguiente información:

1. Características de las calderas:
   - Identificación (fabricante, tipo o modelo, nº de fabricación, año,...).
   - Datos técnicos (límites admisibles de funcionamiento de las calderas, datos del combustible y del equipo de combustión,...).
2. Características de la instalación:
   - Descripción de la instalación.
   - Identificación de los elementos de la instalación (suministro de combustible, sistema de tratamiento de agua, evacuación de los productos de combustión, tuberías,...).
   - Identificación de los equipos consumidores (fabricante, tipo o modelo, nº de fabricación, año,...).
   - Límites admisibles de funcionamiento de la instalación.
   - Características del emplazamiento de las calderas (sala o recinto,...).
   - Datos del instalador.
3. Elementos de seguridad de la instalación:
   - Identificación de todos los elementos de seguridad.
4. Documentación de la instalación:
   - Descripción de la documentación disponible y su localización.
5. Obligaciones del titular y del operador de la caldera:
   - Texto del artículo 9 del Reglamento de equipos a presión.
   - Texto del artículo 12 de la ITC EP-1.
6. Comprobaciones de funcionamiento y de seguridad:
   - Comprobaciones diarias.
   - Comprobaciones semanales.
   - Comprobaciones mensuales.
   - Otras comprobaciones.
7. Inspecciones:
   - Nivel A: fechas y responsable.
   - Nivel B: fechas y responsable.
   - Nivel C: fechas y responsable.
8. Reparaciones o modificaciones:
   - Identificación y alcance de las reparaciones de la caldera y la instalación.
   - Identificación y alcance de las modificaciones de la caldera y la instalación.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 12 Obligaciones de los Usuarios. (Continuación)	Titular-Usuario	b) Documentación de la instalación: • Manual de instrucciones de la caldera • Manual de instrucciones del equipo de combustión • Manual de instrucciones del tratamiento del agua • Relación de elementos y dispositivos de operación o seguridad • Manual de seguridad del operador, redactado por el propio Usuario y con el contenido mínimo siguiente: – Normativa de seguridad del personal de operación. – Instrucciones de seguridad para situaciones de emergencia. – Instrucciones de seguridad para situaciones de fallo de elementos de control o seguridad. Modificación del sistema de vigilancia de la caldera. – Instrucciones en caso de accidente. – Instrucciones en los períodos de inspecciones, mantenimiento y reparación. Equipo de seguridad requerido. – Prendas de seguridad personal. – Instrucciones para personal ajeno a la propia caldera. – Instrucciones de primeros auxilios. – Sistema de revisiones del Manual de seguridad. • Datos obtenidos en el protocolo de puesta en marcha • Prescripciones de los niveles de emisiones a la atmósfera • Dirección del servicio técnico para la asistencia de la caldera y del quemador • Dirección del servicio contraincendios más próximo.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 13 Operadores de calderas	Usuario - Operador de caldera	Capacidad. La conducción de calderas será confiada a personal capacitado técnicamente. Acreditar conocimientos del Anexo II EP-1 Responsabilidades. Vigilar, supervisar y realizar el control del correcto funcionamiento. Conducción presencial del arranque. Tener capacidad de actuación inmediata, manual o remota, en caso de disparo de seguridades. Carné de operador industrial de calderas. Para calderas de clase segunda se requiere carné de operador industrial de calderas.

1.Conocimientos a acreditar para obtener el carné. Anexo II

1.1– Conceptos básicos.

a) Presión, su medida y unidades
b) Presión atmosférica
c) Temperatura, medida y unidades
d) Cambios de estado, vaporización y condensación
e) Transmisión del calor: radiación, convección y conducción
f) Vapor de agua saturado, sobrecalentado y recalentado, expansionado
g) Volúmenes específicos de vapor
h) Calor específico
i) Relación entre la presión y la temperatura del vapor

1.2– Generalidades sobre calderas.

a) Definiciones
b) Condiciones exigibles
c) Elementos que incorporan
d) Requisitos de seguridad
e) Partes principales de una caldera
f) Superficie de calefacción: superficie de radiación y de convección
g) Transmisión de calor en calderas
h) Tipos de calderas según su disposición
i) Tipos de calderas según su circulación
j) Clasificación de calderas según sus características principales

1.3– Combustión.

a) Tiro natural y forzado
b) Hogares en depresión y sobrepresión
c) Proceso de la combustión. Volúmenes teóricos de aire y humos
d) Chimeneas

1.4– Disposiciones generales constructivas en calderas pirotubulares.

a) Hogares. Lisos y ondulados
b) Cámaras de hogar
c) Tubos. Tirantes y pasadores
d) Fijación de tubos a las placas tubulares
e) Atirantado. Barras tirantes, virotillos, cartelas
f) Cajas de humos
g) Puertas de registro: hombre, cabeza, mano y expansión de gases

1.5– Disposiciones generales constructivas en calderas acuotubulares.

a) Hogar
b) Haz vaporizador
c) Colectores
d) Tambores y domos
e) Fijación de tubos a tambores y colectores
f) Puertas de registro y expansión de gases
g) Economizadores
h) Calentadores de aire
i) Sobrecalentadores
j) Recalentadores
k) Calderas verticales. Tubos Field. Tubos pantalla para llamas
l) Calderas de vaporización instantánea. Serpentines

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 13 Operadores de calderas	Usuario - Operador de caldera	Conocimientos a acreditar para obtener el carné (Continuación)

1.6– Accesorios y elementos adicionales para calderas.

a) Válvulas de paso. Asiento y compuerta
b) Válvulas de retención. Asiento, clapeta y disco
c) Válvulas de seguridad
d) Válvulas de descarga rápida
e) Válvulas de purga continua
f) Indicadores de nivel. Grifos y columna
g) Controles de nivel por flotador y por electrodos
h) Limitadores de nivel termostático
i) Bombas de agua de alimentación
j) Inyectores de agua
k) Caballetes y turbinas para agua de alimentación
l) Manómetros y termómetros
m) Presostatos y termostatos
n) Tipos de quemadores
o) Elementos del equipo de combustión

1.7– Tratamiento de agua para calderas.

a) Características del agua para calderas
b) Descalcificadores y desmineralizadores
c) Desgasificación térmica y por aditivos
d) Regularización del pH
e) Recuperación de condensados
f) Régimen de purgas a realizar

1.8– Conducción de calderas y su mantenimiento.

a) Primera puesta en marcha: inspecciones
b) Puesta en servicio
c) Puesta fuera de servicio
d) Causas que hacen aumentar o disminuir la presión
e) Causas que hacen descender bruscamente el nivel
f) Comunicación o incomunicación de una caldera con otras
g) Mantenimiento de calderas
h) Conservación en paro prolongado

1.9– Reglamento de equipos a presión e ITC EP-1.

a) Parte relativa a calderas, economizadores, sobrecalentadores y recalentadores
b) Realización de pruebas hidráulicas
c) Partes diarios de operación

2. Los cursos de capacitación para la obtención del carné tendrán una duración mínima de 50 horas.

3. Las entidades que pretendan realizar cursos de capacitación deberán acreditar ante el órgano competente de la comunidad autónoma, al menos, los siguientes requisitos:

a) Disponer de los recursos humanos necesarios para la impartición de los cursos. Deberá indicarse el nombre del responsable técnico de los cursos, con indicación de su titulación y experiencia.
b) Disponer de los recursos técnicos y materiales adecuados. Material didáctico disponible, descripción de la ubicación y características de las aulas, ...
c) Disponer de experiencia en la impartición de cursos para formación profesional o similares, con especial referencia de los relacionados con el carné de operador de calderas.
d) Metodología de la enseñanza con indicación de la organización de la misma y sistemas de evaluación previstos.
e) Alumnado máximo por curso.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 14 Calderas de recuperación de lejías negras	Titular-Usuario	En este artículo se establecen diferentes requisitos sobre: 1.Condiciones generales. 2.Prescripciones técnicas 3.Condiciones de operación 4.Operadores de caldera. 5.Mantenimiento, con comprobaciones diarias, semanal, mensual y semestral. 6.Inspecciones periódicas. A realizar por el OCA o el FA acreditando cumplir requisitos de EIP-2 7.En ausencia de normas específicas, la asociación de investigación técnica de la industria papelera española (IPE) podrá proponer al MITYC para su aprobación condiciones técnicas particulares.
	1. Condiciones generales. a) Las calderas de recuperación de lejías negras deberán atenerse a las condiciones indicadas en el Reglamento de equipos a presión y en la presente ITC, con las condiciones particulares expresadas en el presente artículo. b) El combustible principal de estas unidades de recuperación son las lejías negras que se generan en el proceso de fabricación de pasta de papel al sulfato, previamente concentradas en unidades de evaporación. Se utilizan como combustibles auxiliares, combustibles líquidos (fuel-oil) y/o gaseosos (gas natural, gases licuados de petróleo,...) c) Estas unidades de combustión poseen equipos específicos como: – Disolvedor: tanque equipado con agitación, en el que tiene lugar las disoluciones del salino fundido. – Pico de colada o canal de colada: dispositivo en forma de teja, refrigerado interiormente, y cuya función es la de verter el salino fundido desde el hogar al disolvedor.	

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 14	Titular-Usuario	Calderas de recuperación de lejías negras (Continuación)

2. Prescripciones técnicas.

a) A los efectos contemplados en el artículo 6 de la presente ITC, las unidades de recuperación se consideran como calderas de vapor automáticas de vigilancia directa, debiendo disponer de la presencia permanente de un operario en la zona de caldera o sala de control contigua a la misma, encargado de garantizar la limpieza periódica y operatividad de las aberturas de aire, de las aberturas de los quemadores auxiliares y de los canales de colada.

b) En relación con las condiciones específicas indicadas para las salas de calderas en el artículo 6.4 de esta ITC, en este tipo de instalaciones, no son necesarios muros de protección.

c) Las calderas deberán disponer de dos sistemas de alimentación de agua independientes y accionados por distintas fuentes de energía. El caudal de agua que deberá aportar cada una de dichas bombas, será de 1,5 veces la vaporización máxima más el caudal de agua de purgas.

3. Condiciones de operación.

a) Adiestramiento del personal en seguridad. El personal deberá ser convenientemente adiestrado de forma periódica. A tal efecto, se realizarán además, simulaciones programadas en intervalos regulares para asegurar que el personal esté familiarizado con los procedimientos establecidos en el Manual de seguridad.

b) Simulación programada de situaciones de emergencia.

4. Operadores de calderas.

Dada la singularidad de este tipo de calderas, el carné de operador requerido en el artículo 11.3 será expedido por el órgano competente de la comunidad autónoma, previa certificación por parte del Comité Permanente de Seguridad y Utilización de Calderas de Recuperación de Lejías Negras.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 14	Titular-Usuario	Calderas de recuperación de lejías negras (Continuación)

5. Mantenimiento.

Independientemente de las actuaciones y comprobaciones que deban efectuarse atendiendo a las instrucciones del fabricante, se realizarán las siguientes:

a) Comprobación diaria:

– Indicadores de nivel directos.
– Análisis de los diferentes parámetros fundamentales de la caldera que afectan a la buena marcha y seguridad de la misma.
– Análisis de agua de alimentación y de agua de caldera.

b) Comprobación semanal:

– Indicadores de nivel a distancia.
– Líneas de señal de alarma.
– Nivel mínimo.
– Detector de presión.
– Contraste de los elementos de medición de contenido de materias secas en la lejía negra de alimentación.

c) Comprobación mensual:

– Verificación del buen funcionamiento de las válvulas de regulación. Comprobación en marcha de los aparatos de regulación de los parámetros fundamentales de la caldera.
– Contraste de los elementos de medición en planta.

d) Comprobación semestral:

– Calibración de los aparatos de regulación de los parámetros fundamentales de la caldera

6. Inspecciones periódicas.

Las inspecciones periódicas se realizarán de acuerdo con el artículo 6 del Reglamento de equipos a presión y atendiendo a las especificidades indicadas en el anexo I.2. Estas inspecciones se realizarán por un organismo de control o por el fabricante de la caldera, si acreditan disponer de los medios técnicos y humanos que se determinan en el anexo I del reglamento anteriormente citado, para las empresas instaladoras de la categoría EIP-2.

7. En ausencia de normas específicas, el Comité Permanente de Seguridad y Utilización de Calderas de Lejías Negras/Licor Negro, integrado en la Asociación de Investigación Técnica de la Industria Papelera Española (IPE), podrá proponer al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para su aprobación, las condiciones técnicas particulares aplicables a este tipo de calderas.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 15 Normas UNE para la aplicación de la ITC.	Agentes implicados	Solo son utilizables las ediciones indicadas en el anexo IV de la EP-1, incluso aunque hayan sido aprobadas y publicadas ediciones posteriores, en tanto no se publique en el BOE por el centro directivo competente en materia de seguridad industrial la resolución que actualice estas normas.

ANEXO IV

Normas UNE

UNE 9-001: 1987, Calderas. Términos y definiciones.

UNE 9-103: 1985, Calderas. Revisiones periódicas.

UNE 9-310: 1992, Instalaciones transmisoras de calor mediante líquido diferente al agua.

UNE 123001:2005+UNE 12301:2005/1M:2006, Cálculo y diseño de chimeneas metálicas. Guía de aplicación.

UNE EN 12952-7:2003, Parte 7: Requisitos para los equipos de la caldera.

UNE-EN 12952-8:2003, Parte 8: Requisitos para los sistemas de combustión de los combustibles líquidos y gaseosos de la caldera.

UNE-EN 12952-9:2003, Parte 9: Requisitos para los sistemas de combustión de los combustibles sólidos pulverizados para la caldera.

UNE-EN 12952-12:2004, Parte 12: Requisitos para la calidad del agua de alimentación y del agua de la caldera.

UNE-EN 1293-6:2003, Parte 6: Requisitos para el equipo de la caldera.

UNE-EN 12953-7:2003, Parte 7: Requisitos para los sistemas de combustión de combustibles líquidos y gaseosos para la caldera

UNE-EN 12953-10:2004, Parte 10: Requisitos para la calidad del agua de alimentación y del agua de la caldera.

1. INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS

Deberán tenerse en cuenta las condiciones indicadas en la norma UNE 9-103

1.1 Nivel A (La periodicidad de estas inspecciones será anual). ¿QUE SE HA DE REALIZAR?

COMPROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN.

Según el tipo de intervención podrán ser:

- La Autorización de puesta en servicio.
- El Certificado de dirección técnica.
- El Certificado de instalación.
- El Certificado de la Inspección Periódica, anteriormente realizada.

INSPECCIÓN VISUAL DE TODAS LAS PARTES A PRESIÓN, ACCESORIOS DE SEGURIDAD, DISPOSITIVOS DE CONTROL Y CONDICIONES REGLAMENTARIAS (No será necesario retirar el calorifugado de los equipos, salvo que, de esta inspección resultase que existen motivos razonables que puedan suponer un deterioro de instalación. En ese caso habrá que hacer una inspección de Nivel B).

La inspección incluirá además las siguiente comprobaciones:

a) Existencia y actualización de la documentación correspondiente a:
   - al mantenimiento y operación de la caldera,
   - calida del agua (solo para calderas de vapor y agua sobrecalentada)

b) Limpieza e inspección del conducto de humos y de las partes sometidas a presión

c) Funcionamiento de los elementos de operación y seguridades de la caldera

d) Mantenimiento de las condiciones del emplazamiento de la caldera y sus instrucciones de seguridad, incluyendo la protección contra incendios.

e) Estanquidad del circuito de gases

f) Inspección visual de las tuberías que utilizan el fluido de la caldera.

DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS SE DEJARÁ CONSTANCIA ESCRITA MEDIANTE REGISTRO DOCUMENTAL

1.2 Nivel B (La periodicidad de esta inspección será cada 3 años). Además de lo indicado para inspección Nivel A, se realizará una inspección completa de la DOCUMENTACIÓN y del ESTADO DE LA CALDERA, de acuerdo a los apartados 4 y 6 de la norma UNE 9-103. *(INSPECCIÓN EN "PARO Y EN MARCHA")*

a) Comprobación documental y su disponibilidad:

- la documentación de la caldera,
- La placa de instalación
- Las inspecciones periódicas anteriores
- Certificado de instalación
- Proyecto
- Certificado de conformidad o certificado de fabricación,
- Instrucciones de funcionamiento,
- Marcas de la caldera

c) Ensayo de funcionamiento:

- Regulación y precinto de las válvulas de seguridad o de alivio *(en marcha o en banco)* .
- Comprobación de los automatismos de regulación.
- Automatismos de seguridad

b) Inspección de los elementos de la caldera:

- **Inspección visual previa y posterior a la limpieza**
- Ensayos suplementarios
- Deformaciones,
- Cordones de soldadura,
- Medición de espesores,
- Accesorios y válvulas de seguridad,
- Manómetros y termómetros,
- Hogar y conductos de humos,
- Obra refractaria,
- Circuito eléctrico,
- Virotillos y tirantes (en calderas pirotubulares),
- Cartelas de refuerzo (en calderas pirotubulares),
- Tubos, placas tubulares y colectores (en C. pirotubulares),
- Cajas de humos (en calderas pirotubulares),
- Estructura y fijaciones de tubos a tambores y colectores (en Calderas Acuotubulares).
- Economizadores, sobrecalentadores y recalentadores (C.A.)
- Haces tubulares o serpentines (Calderas acuotubulares)

1.2 Nivel C (La periodicidad de esta inspección será cada 6 años). Además de lo indicado para inspección Nivel B, se realizará, para las calderas existentes, la PRUEBA HIDROSTÁTICA, de acuerdo a los apartados 5 de la norma UNE 9-103 ($P_p = 1{,}3\ P_d$). *(INSPECCIÓN EN "PARO Y EN MARCHA").*

En calderas con marcado CE la presión de prueba será el mayor valor de: 1,43 x PS ó 1,25 x Tensión máxima admisible del material a la temperatura de prueba / Idem a la temperatura de diseño. 1,25 (S_{20}/S_{TS}).

La inspección incluirá también:

a) Comprobación de la documentación (Idem a lo indicado en Nivel B. Verificar su disponibilidad en sala de calderas y la actualización con tareas de mantenimiento, control de aguas e inspecciones periódicas).

b) Inspección de los elementos de la caldera.

En Calderas PIROTUBULARES se realizarán END:

- El 100% soldaduras unión placa posterior con hogar o con placa tubular de la cámara del hogar.
- El 100% de las soldaduras del tubo hogar
- El 50% de la unión de placa tubular posterior con tubos del primer paso, si el combustible es gaseoso y el 10% para el resto de combustibles.
- El 100% de la unión de los virotillos a la cámara del hogar y a la placa tubular posterior, cuando el combustible sea gaseoso y 50% para el resto de combustibles.

Calderas ACUOTUBULARES, excepto las de fluido térmico se realizarán END:

- El 100% soldaduras unión de los haces tubulares a colectores, recalentadores o sobrecalentadores.

c) Prueba hidrostática

d) Ensayos de funcionamiento

2.1 Nivel A y B (La periodicidad de esta inspección será ANUAL).

Las inspecciones se realizarán de acuerdo a lo ya dicho anteriormente en el REP y en ésta ITC.

Además las inspecciones se realizarán con los siguientes criterios:

a) Inspección general (visual de las partes accesibles desde el interior de la caldera)

b) Calderines: Se abrirán e inspeccionarán los calderines superior e inferior (si existe), con cambio de las juntas afectadas, comprobando:

- Existencia de corrosiones en su interior.
- Existencia de fangos, análisis químicos y eliminación de los mismos
- Estado interior de las bocas de los tubos mandrinados a los calderines.
- Sujeción y estado de los accesorios internos.

c) Solera: se inspeccionará el estado del refractario

d) Colectores de alimentación. Inspección con alcance análogo al de los calderines, con inspección visual interior del colector.

e) Válvulas de seguridad. Se desmontarán para asegurarse de su perfecto estado, libre de mohos, incrustaciones, comprobación del drenaje de tubería de descarga y ausencia de obstrucciones.

f) Inspección de las zonas de entrada de sopladores. Ausencia de grietas y correcta alineación.

g) Control de espesores por ultrasonidos: se medirá el espesor de los tubos en los puntos y porcentajes que se señalan: Verlos en EP-1 (anexo I 2.1.g)

Cuando se localice un espesor en un tubo cuya velocidad de corrosión sea superior a la habitual, será preceptivo el continuar las mediciones a lo largo de este tubo y contiguos hasta acotar la zona afectada.

Cada usuario llevará un registro de los espesores medidos, así como las velocidades de corrosión máximas y tendencias de las mismas.

En el plazo de un año como máximo, se cambiarán aquellos tramos de tubos cuyo espesor, en función de la velocidad de corrosión esperada, según tendencias en esa zona, comprometiera la seguridad de la caldera en el plazo de 2 años, por alcanzarse al fin de dicho periodo el espesor mínimo calculado según código adoptado.

h) Otros controles para tubos bimetálicos. END de PT para comprobar que no existen fisuras ni agrietamientos en la capa inoxidable de los tubos. Comprobación por muestreo.

2.1 Nivel A y B (La periodicidad de esta inspección será ANUAL) Continuación:

i) Válvulas. Se revisarán todas las válvulas del circuito bajo presión, inspeccionando el estado de los elementos de cierre.

j) Conductos de gases. Se limpiarán e inspeccionará el estado de conservación y estanquidad de los conductos de humos y evaporadores de contacto directo.

k) Soldaduras en partes retenedoras de presión:

- Si se realizan en reparaciones, deberán utilizarse las técnicas recomendadas por el constructor de la caldera. En el libro de registro del usuario se harán constar las reparaciones y técnica utilizada.
- Se deberán revisar también las soldaduras de transición entre tubos bimetálicos y los de acero al carbono.

l) Instrumentación y demás aparatos de seguridad. Inspección general, especialmente los de control de nivel de agua, presión y temperatura del generador.

Se comprobará que los conductos de unión entre los aparatos y el generador están libres de cualquier sustancia que pueda dar lugar a obstrucción.

m) Disolvedor. Inspección del disolvedor de fundido salino, con especial atención al sistema de agitación, compuertas de expansión e incrustaciones internas, así como obstrucciones en las tuberías de recirculación y elementos rompedores de chorro fundido.

n) Inspección y control de aletas. Se hará una inspección ocular de las aletas en la zona del hogar, utilizando líquidos penetrantes u otro sistema cuando se observen indicios de grietas. Toda grieta cuya progresión pueda llegar a interceptar el tubo deberá detenerse practicando un taladro de 3 o 4 mm en el extremo más cercano al mismo.

o) Picos de colada. Cada año se sustituirá el pico de colada. El pico sustituido se examinará por ultrasonidos y prueba hidráulica, pudiendo ser recuperable en el caso de ser su estado satisfactorio.

2.2 Nivel C (La periodicidad de esta inspección será de cada 3 años)

ITC EP-2
CENTRALES GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

ATISAE

CAPÍTULO I: ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Art. 1: Ámbito de aplicación.

Art. 2: Definiciones.

CAPÍTULO II: INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Art. 3: Categorías.

Art. 4: Prescripciones de seguridad

Art. 5: Instalación.

Art. 6: Puesta en servicio.

CAPÍTULO III: INSPECCIONES Y REPARACIONES

Art. 7: Inspecciones periódicas.

Art. 8: Reparaciones.

Art. 9: Inspecciones de aparatos reparados

Art. 10: Valores de presión de prueba posteriores a la puesta en servicio

CAPÍTULO IV: OTRAS DISPOSICIONES

Art. 11: Condiciones de operación.

Art. 12: Mantenimiento.

Art. 13: Otros controles

ANEXO : INSPECCIONES Y PRUEBAS

1. Consideraciones generales
2. Inspecciones.
3. Pruebas de presión.
4. Niveles de inspección y prueba

Art.. 1 **AMBITO DE APLICACIÓN**	Todos los equipos a presión incluidos en el recinto de una central generadora de energía eléctrica de una potencia > 50 MW y que están contemplados en el REP. Se incluyen las centrales térmicas, hidráulicas, de ciclo combinado, nucleares y plantas de incineración de residuos sólidos urbanos. A los equipos existentes se les aplicará lo relativo a inspecciones p. y reparaciones.

Se exceptúan:

a) Los extintores de incendio
b) Los equipos a presión, tuberías o conjuntos que se clasifican en el art. 3.3 del RD 769/1999 (PED).
c) Los equipos a presión transportables
d) Los integrados en refinerías y plantas químicas incluidas en la ITC EP-3
e) Los depósitos criogénicos incluidos en la ITC EP-4
f) Los aparatos diseñados específicamente para uso nuclear, cuya avería puede causar emisiones radiactivas.

DEFINICIONES DE INTERES PARA LA ITC:

1. Central generadora de energía eléctrica: el conjunto de instalaciones de proceso y auxiliares, destinadas a la producción de energía eléctrica.

2. Equipos convencionales: los que utilizan fluidos **NO** considerados como radiactivos

3. Horas de funcionamiento: las horas que permanece acoplada la central a la red eléctrica.

4. Arranque frío, templado y caliente: en el caso de centrales térmicas el correspondiente a los criterios que marque el fabricante de la turbina principal para la temperatura de la primera etapa, durante el proceso de nueva puesta en marcha de la unidad. En otros casos lo que determine el Fabricante.

5. **H**oras **e**quivalentes de **f**uncionamiento:

a) en el caso de centrales térmicas, el resultado de sumar a las **H**oras de **f**uncionamiento el número de **A**rranques **f**ríos por 100, el número de **A**rranques **t**emplados por 40 y el número de **A**rranques en caliente por 20. Es decir:

$Hef = Hf + (Af \times 100) + (At \times 40) + (Ac \times 20)$

b) En el caso de centrales de ciclo combinado, u otras centrales, esta formulación será la que determine el fabricante referida a la turbina de gas, la de vapor, el generador o la caldera de recuperación.

6. **PMS (**presión máxima de servicio)
7. **PS (**presión máxima admisible)
8. **PT (**presión de prueba)

Art. 3 CATEGORÍAS

A los efectos de su tratamiento por esta ITC, los elementos incluidos (equipos) se clasifican en:

1. Equipos normales: aquellos cuya temperatura de diseño sea superior a 0 ºC. y su Pms > 0,5 bar. A título orientativo comprenden:

a) Calderas (principal y auxiliar).

b) Intercambiadores de calor (sobrecalentadores, recalentadores y economizadores).

c) Acumuladores, calderines, separadores y otros recipientes en general.

d) Tuberías y accesorios de seguridad y presión.

2. Equipos especiales: los que reúnan algunas de las siguientes características:

Aparatos rellenos de resinas o materiales filtrantes, o con recubrimiento interior frágil o higroscópico, tales como neopreno, ebonitado, vitrificado, etc.

Art. 4 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

1. Recinto de calderas:

Las calderas de esta ITC no requieren estar situadas en salas de calderas con muros de protección que las limite.

2. Distancias de seguridad:

Entre el límite de propiedad y los equipos serán como mínimo de:

15 m desde la proyección de la planta del edificio de la central donde estén las calderas

35 m desde la proyección de la planta de las partes a presión de la caldera principal y sus equipos auxiliares, o de cualquier otro equipo a intemperie, al punto más cercano del Limite de Propiedad.

3. Pms. Reducción de presión: Si la Pms es inferior en más de un 10% de la PS, será necesario presentar un certificado extendido por el Fabricante o por el OCA, en el que conste la adecuación del equipo a la presión, especialmente en lo relativo a velocidades de salida de vapor y capacidad de descarga de la válvula de seguridad.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO II (INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO)

ATISAE

OC-CCAA = Organismo Competente de la Comunidad Autónoma
OCA = Organismo de Control Autorizado
FA+EIP = Fabricante equipos a presión que cumple requisitos de EIP-2
IP = Inspecciones Periódicas

EIP = Empresa Instaladora de equipos a Presión. EIP-1 o EIP-2
TI-US+EIP = Titular - Usuario que cumple requisitos de EIP-2
IPUS = Inspector Propio del Usuario.
EIF = Empresa Instaladora Frigorista

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 5 Instalación.	Usuario TTC	1 Proyecto de instalación. • La instalación de los equipos de esta ITC EP-2 requieren la presentación del proyecto de la instalación ante el OC-CCAA, por el interesado o persona legalmente autorizada. Proyecto suscrito por TTC y visado por su colegio oficial.
Contenido del proyecto:	2. El proyecto de instalación incluirá, como mínimo, los siguientes puntos: d) Memoria: – Características de los equipos que componen la instalación. – Uso a la que se destinan los equipos, con indicación de los aparatos consumidores. – Justificación de todos los requisitos reglamentarios que le sean de aplicación. – Identificación de la tubería y de los equipos consumidores. – Consideración sobre la seguridad contra sobrepresiones, tamaño, ubicación y capacidad de descarga de las válvulas de seguridad. e) Presupuesto. f) Planos: – Plano de situación de la caldera y equipos incluidos en la ITC. – Plano de implantación de la caldera con indicación de dimensiones generales, distancias a riesgos, características, etc. – Esquema de principio de la instalación, con indicación de la ubicación de los accesorios de seguridad. d) Identificación del instalador.	
Ejecución:	EIP-2	• Ejecución de la instalación.

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 6 Puesta en servicio	Usuario	Finalizadas las obras, para la puesta en servicio de instalaciones incluyendo equipo que correspondan a categorías I a IV o asimilados, se requerirá acreditar ante el OC-CCAA el cumplimiento de las condiciones de seguridad de la instalación, PRESENTANDO:
	FA	Declaración de conformidad CE de los equipos y, en su caso de los accesorios de seguridad. + Los equipos con el marcado CE.
	OCA	Certificados de pruebas en el lugar de emplazamiento. Si procede
	TTC-EIP-2	Certificado de la ejecución de la instalación realizada por la EIP-2, firmado por su responsable TTC y visado.
	OCA	Acta de inspección periódica de nivel C, si se trata de equipos o aparatos usados.
	OCA	Certificación de la realización de las comprobaciones y pruebas para asegurarse que la instalación y los equipos se adaptan al REP, a la ITC EP-2, al proyecto técnico presentado y que su funcionamiento es correcto.
Placas instalación e IP	Usuario	Placas de instalación e inspecciones: podrán ser sustituidas por la identificación en el registro de equipos del Usuario.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO III (INSPECCIONES Y REPARACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 7 y Anexo INSPECCIONES PERIÓDICAS	Usuario	• Obligación de hacer que se pasen, en tiempo y forma, las Inspecciones periódicas. **Como más tarde dentro del mes que finaliza el plazo**. • Disponer los medios materiales y humanos necesarios y la preparación de los equipos o instalaciones para ser inspeccionados y probados. • Prever sean realizadas por los Agentes y Periodicidad previstos en el REP Anexo III, tabla 2, considerando: equipo, nivel de inspección y categoría.

Tabla 2. Equipos sometidos a la acción de una llama o aportación de calor incluidos en el cuadro 5 del anexo II del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, para la obtención de vapor o agua sobrecalentada.

Nivel de inspección	AGENTE Y PERIODICIDAD
	Categorías I - II - III y IV
Nivel A	Empresa instaladora o fabricante 1 año
Nivel B	O.C.A. 3 años
Nivel C	O.C.A. 6 años

Nota: Quedan excluidas las ollas a presión.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO III (INSPECCIONES Y REPARACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 7 y Anexo INSPECCIONES PERIÓDICAS (Continuación)	Agente que realiza la IP	• Realizar la IP en presencia del Usuario y extender el correspondiente Certificado. • Caso de detectar un riesgo grave e inminente deberá parar la instalación y notificarlo de forma inmediata al OC-CCAA. Una vez subsanada la deficiencia podrá ponerse en servicio el equipo afectado, previa notificación al OC-CCAA, por parte del agente que realizó la inspección.
	FA / US– OCA OCA	• Nivel A: **Anual.** Con alcance previsto en el Anexo de esta EP-2 • Nivel B: **cada 3 años**. Con alcance previsto en el Anexo de esta EP-2 La inspección de nivel A puede ser realizada por el Fabricante o el usuario si cumple los requisitos dados para la EIP-2.
	OCA	• Nivel C: **Cada 6 años**. Con alcance previsto en el Anexo de esta EP-2
	Agente previsto	Las inspecciones se realizarán atendiendo a lo indicado en el anexo de la EP-2 Para los plazos de inspecciones nivel B y C se podrán considerar los periodos anuales en horas equivalentes de funcionamiento (art.2), a razón de 8760 horas/año, siempre que las horas equivalentes de funcionamiento se consigan en un plazo no superior a 6 años para nivel B o 12 años para nivel C.
Inspección ordinaria de las válvulas de seguridad.	OCA	A realizar durante la parada ordinaria de mantenimiento de las instalaciones o durante las IP de los equipos, **con periodicidad inferior a 6 años**. Pruebas certificadas por OCA.
Equipos especiales	Usuario + OC-CCAA	Los equipos definidos en el art. 3 como especiales serán considerados como incluidos en el art. 12 del REP. Condiciones especiales, a los efectos de realización de estas IP (Sustitución fluido prueba, valor PT, END, etc.).

Art. 8 REPARACIONES

1. Empresas reparadoras: serán ERP-2

2. Alcance de las reparaciones. "Gran reparación" es:

2.1 CALDERAS:

a) Sustitución de la envolvente, o de tubos con una superficie mayor del 2%, incluidos: paredes de agua, sobrecalentador y economizadores.

b) Reparaciones que afecten a calderines o colectores, en todos los casos y supuestos (si hay soldadura y t.t)

Se exceptúan de esta consideración:

a) Operaciones en las que se corten tubos, o se retiren tapones de colectores para su inspección. Las soldaduras que se realicen para taparlos se les aplicarán END al 100% *(RT o UT + PT o MT).*

b) Las reparaciones que afecten al recalentador, a los únicos afectos de prueba hidráulica, aunque deberá asegurarse la bondad del trabajo realizado mediante una inspección por radiografiado (RT) al 100% de las soldaduras realizadas.

2.2 INTERCAMBIADORES DE CALOR

a) Las operaciones en la carcasa, en cualesquiera de las dos cámaras, cuando la longitud de soldadura interesada supere el 10% del total de la cámara.

b) En caso que el equipo haya sido tratado térmicamente durante la reparación, cualquiera que sea el alcance de la misma.

c) La sustitución del 10% de tubos.

2.2 cont. Se exceptúan de esta consideración de "gran reparación" a los solos efectos de la prueba hidráulica, las reparaciones de los condensadores por sus condiciones de trabajo e imposibilidad de aislamiento.

2.3 OTROS EQUIPOS

a) Cuando la longitud de soldadura interesada, longitudinal o circunferencial, sea superior a:

Categoría IV

Cualquier longitud reparada y diámetro de tubuladura.

Categoría III

Juntas longitudinales: ≥ 15%

Juntas circunferenciales: ≥ 30%

Categoría II

Juntas longitudinales: ≥ 20%

Juntas circunferenciales: ≥ 40%

b) Cuando el aparato haya sido tratado térmicamente durante la reparación, cualquiera que sea la longitud de la reparación o modificación.

c) En el caso de intercambiadores *(otros que los de calor)*, cuando la sustitución sea ≥15 %.

Categoría I

Ninguna reparación tendrá la consideración de gran reparación.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO III (INSPECCIONES Y REPARACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 8 REPARACIONES (continuación)	Usuario + ERP-2	2.4 SISTEMAS DE TUBERÍAS En este caso, se define como "Gran reparación" toda aquella que cumpla simultáneamente las condiciones: • Que el procedimiento de soldadura requiera tratamiento térmico o que los espesores de las tuberías a unir sean en ambas superiores a 12 mm. • Que el número de soldaduras de unión entre tubos realizadas sea superior a: Categoría III — Nº de soladuras: Cualquiera Categoría II — Nº de soladuras: 6 Categoría I — Nº de soladuras: 12

3. Manual de reparación.

Las reparaciones que sean consideradas como "gran reparación" deberán disponer de un Manual de reparación, elaborado por la empresa reparadora en el que se incluya:

a) Nombre y número de inscripción en el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente a su domicilio social.
b) Identificación del equipo y características.
c) Razones que motivan su reparación.
d) Descripción completa de la reparación, incluyendo planos de detalle de la misma.
e) Documentos que avalen la idoneidad de los materiales de base y de aportación, correspondientes a los componentes empleados en su reparación, aprobados por la empresa reparadora, ingeniería u organismo de control autorizado.
f) Procedimiento de reparación, soldadura, tratamientos térmicos y controles, calificación de procedimientos de soldadura y soldadores, todo ello aprobado por la empresa reparadora, ingeniería u organismo de control autorizado.
g) Plano de situación de las zonas sometidas a control por ensayos no destructivos, ensayos requeridos y extensión de los mismos.

Las placas radiográficas serán conservadas adecuadamente por el usuario durante cinco años, como mínimo, a partir de la fecha de reparación del equipo.

En el caso de tuberías sometidas a gran reparación, se exigirá lo indicado en los apartados anteriores, excepto el b).

La empresa reparadora de un equipo a presión es responsable de que ofrezca las garantías debidas para el fin a que se destina.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO III (INSPECCIONES Y REPARACIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 9 Inspección de aparatos reparados.		1. Todo equipo incluido en esta ITC EP-2 que sufra una reparación o una gran reparación deberá ser sometido a las siguientes inspecciones y pruebas:
	OCA	a) Una inspección por el OCA para comprobar que el equipo ha sido reparado de acuerdo con la documentación contenida en el Manual de reparación.
	OCA	b) Un examen del equipo reparado y, en su caso, una prueba de presión de valor y en las condiciones que se indican en cada caso, en el art. 10 de esta ITC.
	OCA	2. Si la reparación no tiene el alcance de gran reparación, no será necesario realizar la prueba hidráulica, debiendo realizar los ensayos y pruebas fijados para el Nivel B, salvo que, como resultado de las mismas, el OCA decida necesario su realización como en el caso de gran reparación. Si los resultados de estas inspecciones y pruebas fueran satisfactorios, en el caso de NO ser una gran reparación, los equipos podrán ponerse de nuevo en funcionamiento.
	OCA	3. Si la reparación es Gran reparación, será necesario la realización de las pruebas fijadas para el Nivel C.
Art. 10 Valores de prueba de presión posteriores a la puesta en servicio.	Agente autorizado	Se estará a lo dispuesto en el código de diseño o en el libro de instrucciones del FA, pero, si se carece de ellos, deberán cumplirse como mínimo los siguientes requisitos: 1. Equipos a presión excepto calderas: Valor PT = 1,1 x PS 2. Calderas: 1,1 x Pms.

REP: ITC EP-2. CAPÍTULO IV (OTRAS DISPOSICIONES)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 11 Condiciones de operación	Usuario	• La instalación dispondrá de los correspondientes procedimientos de operación y estructurará de manera que, en turno rotativos cubran las 24 horas diarias. • El personal de operación, **previamente a su incorporación al puesto y periódicamente**, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del director técnico de la instalación, por escrito, sobre: a) Organización y procedimiento de operación. b) Características principales de la instalación. c) REP y la ITC EP-2 d) Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal. e) Consecuencias de un incorrecto funcionamiento. f) Acciones a adoptar en situaciones de funcionamiento anómalo de la instalación.
Art. 12 Mantenimiento	Usuario + TTC Usuario Usuario	1. Responsable de mantenimiento: Ha de haber un TTC responsable del mantenimiento general de la instalación. 2. Manual de inspección: El Usuario dispondrá del mismo que contendrá como mínimo la descripción de la Organización, el Nº y cualificación de las personas que deben intervenir y que constituyen el servicio de Inspección Propio (IPUS), los procedimientos detallados de inspección y el programa de inspecciones. El Programa de inspecciones: deberá garantizar el cumplimiento de los plazos reglamentarios.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 12	Usuario	Mantenimiento (Continuación):

El programa de inspecciones deberá garantizar el cumplimiento de los plazos reglamentarios.

Además de las inspecciones periódicas indicadas en el Reglamento de equipos a presión y en la presente ITC, deberán realizarse cuantos controles, inspecciones o pruebas se consideren necesarios para garantizar la integridad de los equipos e instalaciones. En este sentido, deberán tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante de los equipos y los criterios de inspección de las normas de reconocido prestigio o los internacionalmente aceptados en el sector.

El usuario deberá aprovechar las paradas técnicas programadas (paradas generales de unidades para mantenimiento, cambio de catalizadores, condiciones de mercado, etc.) o provocadas por averías, para realizar inspecciones, comprobaciones o pruebas.

El servicio de inspección del usuario mantendrá informada a la dirección de la planta del estado de los equipos o sistemas, debiendo recomendar la puesta fuera de servicio de aquellos en los que se haya detectado que la seguridad exigible no se cumple. Expresamente, el servicio de inspección no podrá depender ni de producción ni de mantenimiento.

3. Programa de mantenimiento.

Se deberá disponer de un programa de mantenimiento preventivo que garantice la disponibilidad y fiabilidad de todos los elementos de las instalaciones incluidas en esta ITC. Este programa estará basado en las normas de los fabricantes, en criterios de normas de reconocido prestigio o los internacionalmente aceptados en el sector y en la propia experiencia.

REP: ITC EP-2. REQUISITOS MAS SIGNIFICATIVOS

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
Art. 13 Otros controles	Usuario	Además se realizarán controles de Corrosión, Erosión y especiales (fluencia)

Además de las comprobaciones e inspecciones que expresamente se indican en la presente ITC, deberán realizarse al menos los siguientes controles:

a) Control de la corrosión.

Deberá disponerse de información técnica suficiente de cada equipo a presión para conocer los márgenes de corrosión de los recipientes y tuberías de cada sistema.
Las comprobaciones deberán garantizar la comprobación de todas las partes de los sistemas, teniendo en cuenta los diferentes estados físico-químicos de los fluidos o los factores geométricos.
El programa de inspección de tuberías podrá basarse en análisis predictivos que controlen la vida residual de los sistemas, debiendo realizarse los controles con antelación suficiente al agotamiento de los márgenes de corrosión. Los análisis deberán basarse preferentemente en programas informáticos que controlen la evolución de los espesores. Así mismo, podrá utilizarse la propia experiencia en sistemas similares.
Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de corrosión bajo aislamiento o bajo tensión.

b) Control de la erosión.

Deberá tenerse en cuenta la posible erosión que pueda producirse en los sistemas por las características del fluido y su velocidad.

c) Controles especiales, en función de las características particulares que puedan presentar ciertos equipos o instalaciones.

Deberá disponerse de estudios específicos que identifiquen los riesgos particulares que puedan condicionar la integridad de los equipos a presión.
En este sentido, deberá tenerse en cuenta la posible evolución de los materiales en función de las condiciones de operación (cambios estructurales de los materiales, análisis de fluencia lenta a altas temperaturas, fatiga, etc.).

REP: ITC EP-2. ANEXO (CRITERIOS PARA INSPECCIONES Y PRUEBAS)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

1. Consideraciones generales.

El presente anexo define las condiciones de realización de las inspecciones y pruebas de los equipos a presión incluidos en la presente ITC.

Se hace referencia especial a la caldera como elemento principal del funcionamiento y mantenimiento de las plantas objeto de esta ITC, siendo extensibles los criterios que se fijan, en lo que sea procedente, al resto de los equipos.

Como complemento de las instrucciones y normas que fije el fabricante de los distintos elementos, se entenderán como inspección todas las actuaciones que se señalan en este apartado y en su realización se tendrán especialmente en cuenta las instrucciones que se indican en los apartados siguientes.

2. Inspecciones.

2.1. Inspecciones visuales.

Consistirán en la inspección de la caldera y equipos a presión, tanto en el lado de humos como en el lado fluidos, observando los depósitos acumulados en sus superficies para detectar posibles anomalías de servicio y/o funcionamiento.

Posteriormente a esta inspección, se procederá a la eliminación de todas las incrustaciones y depósitos que puedan impedir un examen posterior con profundidad de las partes a presión.

Una vez realizada la limpieza, se efectuará otra nueva inspección visual de todos los componentes (economizadores, sobrecalentadores, etc. y placas de partición, soldaduras, roblones, fijaciones, etc.) tanto de la caldera como de otros elementos a presión. Las partes que, a juicio del inspector, puedan presentar alguna anomalía importante, tales como deformaciones, fisuras, corrosiones, desgastes, etc., se comprobarán por medios adecuados.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

2.2. Ensayos suplementarios.

Cuando de la inspección visual y los antecedentes de funcionamiento de la caldera y de los equipos a presión resulten indicios razonables para sospechar que en alguna parte, elemento o componente de la misma puedan existir defectos importantes, deben realizarse los ensayos suplementarios que el responsable de la inspección acuerde con el usuario o con el técnico designado por éste, dejando constancia escrita de los ensayos.

Sí de la inspección visual y de los ensayos suplementarios se concluyera que alguna de las partes sometidas a presión presenta deficiencias, debe procederse a la reparación o sustitución de la misma.

2.3. Deformaciones.

Si se detectan deformaciones que sobrepasan los valores máximos admisibles contemplados en el diseño, debe procederse a su reparación, sustitución o, eventualmente, a la disminución de su presión máxima de servicio, en especial en:

a) hogares y sus uniones a las placas tubulares
b) tambores y colectores

2.4. Virotillos y tirantes.

Deben sustituirse los virotillos y tirantes que presenten rotura o disminución de diámetro igual o superior a 2 mm.

2.5. Cartelas de refuerzo.

De observarse la rotura total o parcial de un cordón de la soldadura que une las cartelas de refuerzo de la caldera, antes de su reparación se comprobará si, como resultado de dicha rotura, se han producido posibles fisuras o deformaciones en las chapas objeto del refuerzo o en los tubos, las cuales, en su caso, serán reparadas.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

2.6. Cordones de soldadura.

Se repasarán todas aquellas costuras cuyos cordones de soldadura presenten anomalías. Las soldaduras de reparación deben de responder a procedimientos reconocidos y el soldador especialista debe de estar cualificado.

2.7. Tubos, placas tubulares y colectores.

Se considerará la posibilidad de sustituir los tubos taponados y se limpiarán los que presenten obstrucciones. Se comprobarán las uniones de los tubos a las placas tubulares, especialmente en el extremo de la caja de hogar. En las calderas acuotubulares, se comprobará la fijación de los tubos a los tambores y colectores, especialmente en las uniones que tengan puntos de rigidez.

En el caso de tubos de calderas en contacto con los gases, se procederá al corte de unas muestras de tubos desgastados, de entre los más significativos, que se someterán a una prueba de presión en taller o sustitutiva, tomando el resultado de la misma como representativo de toda la zona inspeccionada y por tanto, si no es satisfactoria, se procederá a la oportuna reparación.

2.8. Medición de espesores.

Se comprobarán todos aquellos puntos en que la inspección visual haya detectado posibles corrosiones o desgastes anormales. Sí en la inspección visual no se han observado defectos de espesor, se realizará la comprobación de puntos elegidos aleatoriamente y donde se tenga experiencia de desgastes anteriores.

Cuando el espesor del material quede por debajo del espesor de cálculo, el usuario y el inspector del organismo de control autorizado podrán convenir la sustitución de dicho material, la reparación con un método conveniente, como puede ser el recargue con soldadura, o una disminución de la presión máxima de servicio.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

Cuando las inspecciones realizadas muestren que el espesor real es inferior al inicial menos el sobre-espesor previsto por corrosión, o bien señalen la presencia de discontinuidades de magnitud superior a la admitida en el diseño, se deberá proceder a:

a) Realizar un cálculo justificativo, que demuestre que ese espesor real será capaz de soportar la presión máxima de servicio durante todo el período de tiempo que transcurra hasta la fecha en que corresponda realizar la próxima inspección.
b) Someter a prueba de presión al elemento afectado, todo ello con la supervisión de un organismo de control autorizado.
c) Si el resultado no es satisfactorio se procederá a su reparación.

2.9. Defectos de laminación de las chapas localizadas en la comprobación de espesores.

Se comprobará especialmente la existencia de posibles defectos de hoja de laminación, utilizando normas de reconocido prestigio o procedimientos adecuados.

Si durante la medición de espesores por ultrasonidos se detecta una disminución anormal de espesores en algún punto o zona de una chapa que no haya sido observada en la inspección visual, se comprobará si la falta de espesor detectada es puntual o bien es debida a un defecto de laminación de la chapa (hojas de laminación). Sí la utilización de ultrasonidos y examen visual dejan lugar a dudas sobre si la anomalía hallada es por falta de espesor o por hoja de laminación, se efectuará un pequeño taladro y se medirá directamente el espesor.

Sí se comprueba que el defecto es de laminación, se procederá a determinar el contorno y superficie de la hoja y, si ésta queda dentro de los límites de un círculo de 75 mm de diámetro, no se tendrá en cuenta el citado defecto. Si, por el contrario, la superficie de la hoja sobrepasa el límite antes indicado, pero no se observa ninguna deformación anormal, se determinará el contorno, superficie y situación de la misma, dejando constancia escrita al dorso o en un anexo al acta de inspección y prueba periódica, al objeto que en las revisiones sucesivas puedan comprobarse posibles deformaciones en la zona acotada, en cuyo caso se deberá proceder a la reparación de las mismas.

Si durante las inspecciones siguientes, a aquélla en la cual se ha observado un defecto de laminación, no se detecta deformación alguna en la zona afectada, en la siguiente revisión periódica se comprobará la superficie del contorno de la hoja y, si ésta ha aumentado en más de un 20 %, deberá procederse a la reparación de la parte afectada, incluso cuando no se observe deformación alguna.

Los defectos de laminación situados en chapas de elementos sometidos a presión interior, no se tendrán en cuenta, excepto en las zonas donde exista algún elemento de refuerzo unido por soldadura.

REP: ITC EP-2. ANEXO (CRITERIOS PARA INSPECCIONES Y PRUEBAS)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

2.10. Tuberías.

a) Zonas sometidas a momentos (entronques a turbina y caldera) y pantalones:

Realización de partículas magnéticas y ultrasonidos en las soldaduras, realizando un muestreo por réplicas metalográficas en tuberías sometidas a fluencia lenta a altas temperaturas.

b) Resto de tubería:

En las tuberías sometidas a fluencia lenta a altas temperaturas (vapor principal y recalentado caliente), las soldaduras circunferenciales se someterán a inspecciones por partículas magnéticas y ultrasonidos en un 10 % y las soldaduras longitudinales, si las hubiera, en un 20 %. La soldadura de los accesorios (soportes, instrumentación, drenajes, etc.) se controlará un 20 % por partículas magnéticas.
En las tuberías que no están sometidas a fluencia lenta a altas temperaturas (vapor recalentado frío, agua de alimentación, etc.), las soldaduras se someterán a inspecciones por partículas magnéticas y ultrasonidos en un 10 %, mientras que la soldadura de los accesorios se controlará en un 10 % por partículas magnéticas.

REP: ITC EP-2. ANEXO (CRITERIOS PARA INSPECCIONES Y PRUEBAS)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

2.11. Accesorios y válvulas de seguridad.

Previa limpieza de los accesorios, se inspeccionarán los reguladores y limitadores de nivel de agua y de presión, válvula, purgadores, indicadores de nivel, espárragos, tubuladuras, tubos de conexión, etc. De existir cámaras de flotación, se comprobará que su interior, así como los tubos de unión, estén limpios.

Las válvulas de seguridad se desmontarán para comprobar que sus distintos elementos no presentan anomalías y que su interior esté limpio de óxido, incrustaciones o sustancias extrañas. Se procederá a su ajuste, prueba y precintado.

La inspección y limpieza de los elementos de las válvulas de seguridad, cámaras de flotación y accesorios puede ser realizada por el fabricante o por la empresa reparadora autorizada ERP-2, previa a la visita del inspector responsable de la inspección y prueba periódica. Deberá procederse a desmontar todas las válvulas de seguridad, ajustarlas correctamente, probándolas a continuación y precintándolas. En este caso, el fabricante o la empresa reparadora extenderán un certificado acreditativo de haber efectuado las operaciones indicadas.

La comprobación del funcionamiento de los elementos indicados, así como la regulación y precinto de las válvulas de seguridad, será necesariamente certificada por el inspector del organismo de control autorizado. En el caso de las válvulas de seguridad de calderas, estas inspecciones, además, se realizarán conjuntamente con la prueba de presión y, en su defecto, con prueba por medio de equipo hidráulico sustitutivo.

2.12. Manómetros y termómetros.

Todos los termómetros, manómetros y detectores de presión se comprobarán y calibrarán con un elemento patrón.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

2.13. Conductos y cajas de humos.

Se examinarán los conductos y cajas de humos cuyas chapas no estén sujetas a presión, no admitiendo chapas con espesor menor de 2 mm.

2.14. Obra refractaria.

Se comprobará el buen estado de la obra refractaria de la cámara de combustión, solera, cámara del hogar, cenicero, etc., sustituyendo aquellas partes defectuosas.

3. Pruebas de presión.

3.1. Procedimiento de prueba de presión.

Se establecerá de conformidad con las normas e instrucciones del fabricante, comprendiendo una descripción detallada del mismo, así como:

a) Condiciones de prueba
b) Equipos necesarios para la ejecución de la prueba.
c) Aparatos de medida y control, debidamente contrastados y con una sensibilidad adecuada.
d) Sistema de llenado y vaciado y tiempo de mantenimiento de la prueba.
e) Indicación de los puntos en los que se deberá extremar la atención

3.2. Requisitos de seguridad durante las pruebas de presión.

Antes de llevar a cabo las pruebas, se comprobará que el equipo para pruebas es correcto y que las conexiones son adecuadas a las presiones máximas que se van a alcanzar, así como que se han dispuesto las medidas de seguridad suficientes para evitar que se sobrepase la presión de prueba, que en ningún momento se podrá estar por debajo de la temperatura señalada por el fabricante y que no se puedan dañar los elementos internos del aparato.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

3.3. Prueba hidráulica.

Antes de llenar con agua, se procederá a comprobar que las estructuras y fundaciones que sustenten el aparato o sistema están en condiciones de resistir la carga a que van a ser sometidas, y se colocarán bridas ciegas o tapones roscados, según proceda, en válvulas de salida de vapor o de seguridad.

Se cuidará que el personal se mantenga alejado durante el desarrollo de la prueba, de los fondos, tapas, piezas roscadas y se evitará la presencia de personas ajenas a la prueba.

Los manómetros se instalarán fuera de la proyección vertical y se preferirá situarlos lateralmente o en posición superior.

Durante el llenado de agua se cuidará ventear bien el circuito para evitar que queden cámaras de aire.

Debido a la elevada energía almacenada en la prueba hidráulica, se tomarán precauciones especiales cuando la presión de prueba sea superior a 80 bar o si el producto de la presión de prueba (PT) en bar por el volumen (V) en litros es superior a 10.000.00, para lo cual es necesario hacer un plan detallado de secuencia de la misma, tiempo de duración y distancia mínima de seguridad.

En todo caso, la subida de presión se hará gradualmente hasta el valor de prueba, con un tiempo de permanencia no inferior a 15 minutos una vez alcanzada la estabilidad. No se requerirá la inspección visual cercana en busca de fugas, en esta primera etapa. Se reducirá entonces a la presión máxima de servicio (Pms) y se inspeccionará cuidadosamente. La temperatura del metal no debe ser inferior a un límite prefijado en cada caso en función de la resistencia o rotura frágil del material.

La temperatura del fluido de prueba no deberá alcanzar los valores que constituyan riesgos de accidente para las personas que realicen la inspección y prueba.

Sí durante la prueba hidráulica se observan fugas de fluido, se hará descender la presión y se efectuarán las reparaciones necesarias para eliminarlas, iniciando de nuevo la prueba.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. CRITERIOS Y CONDICIONES A SEGUIR

3.4. Prueba neumática.

En caso de no poder realizar la prueba de presión hidráulica, podrá realizarse una prueba neumática.

Por revestir un mayor riesgo la realización de esta prueba, previamente deberá hacerse una inspección visual del equipo y se tendrá en cuenta:

a) Deberá hacerse siempre un plan detallado de las etapas de su desarrollo con tiempos de mantenimiento de las presiones durante cada etapa, definiendo, asimismo, las distancias mínimas de seguridad.
b) Durante el desarrollo de la prueba, se señalizará la zona por la cual no se permitirá la circulación de personal ajeno a la misma.
c) Todas las comprobaciones indicadas anteriormente deberán ser realizadas por personal técnico competente del ejecutante de la prueba.

REP: ITC EP-2. ANEXO (CRITERIOS PARA INSPECCIONES Y PRUEBAS)

ATISAE

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. NIVELES DE INSPECCIÓN Y PRUEBA

Tabla 2 del Anexo III del REP, completada con lo indicado en EP-2, art. 7.

NIVEL DE INSPECCIÓN	AGENTE Y PERIODICIDAD
	CATEGORÍAS I-II-III-IV
NIVEL A	EIP-2; US+EIP-2; FA+EIP-2; **OCA 1 AÑO**
NIVEL B	**OCA 3 AÑOS**
NIVEL C	**OCA 6 AÑOS**

4. Niveles de inspección y prueba.

Los niveles de inspección de los distintos equipos a presión serán realizados de acuerdo con lo señalado en el anexo III del Reglamento de equipos a presión, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

4.1. Nivel A.

Se realizará una inspección visual de los equipos, entendiendo que no será necesario el descalorifugado o eliminación de cualquier revestimiento del equipo a presión para su realización, a menos que existan evidencias de anomalías que se encuentren ocultas bajo el mismo.

La inspección, en el caso de la caldera, incluirá además las siguientes comprobaciones:

a) Existencia y actualización de la documentación correspondiente al mantenimiento y operación, así como de la calidad del agua.
b) Funcionamiento de los elementos de operación y de alguna de las seguridades, provocando su intervención (p.e. válvula de seguridad eléctrica).
c) Mantenimiento de las condiciones de emplazamiento de la caldera y de las instrucciones de seguridad.
d) Estanqueidad del circuito de gases.
e) Inspección visual de los elementos que utilizan el fluido de la caldera.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. NIVELES DE INSPECCIÓN Y PRUEBA

4.2. Nivel B.

Además de lo indicado para la inspección de nivel A, se realizará una inspección completa de la documentación y del estado de la caldera y partes a presión, de acuerdo con:

a) Comprobación de la documentación de la caldera y de la placa de instalación e inspecciones periódicas (certificado de instalación, proyecto, declaración de conformidad o certificado de fabricación, instrucciones de funcionamiento, marcas de la caldera, etc.).

b) Inspección de los elementos de la caldera, de acuerdo con un muestreo representativo de aquellas partes que, en función del historial y de la experiencia del usuario, como del organismo de control autorizado, estén sometidos a una mayor probabilidad de fallo; el alcance de la misma estará determinado por ambas partes, no siendo menor de un 20 % de la instalación. En caso de que se detectasen anomalías importantes, se ampliaría el margen de actuación hasta corroborar que desaparezcan los defectos. Se considerará:

- Inspección visual previa y posterior a la limpieza.
- Ensayos suplementarios.

  – Medidas de espesores por ultrasonidos (US) en zonas sometidas a pérdidas de material por corrosión y/o erosión.
  – Localización de fisuras en zonas sometidas a rigidez y/o fatiga por Líquidos Penetrantes (LP) y/o Partículas Magnéticas (PM).
  – Determinación de la degradación en elementos sometidos a alta temperatura por ensayos tipo Medida de capa de magnetita y/o réplica metalográfica (RM).
  – Radiografías en aquellas zonas en que se requieran.

- Deformaciones.
- Virotillos y tirantes.
- Cartelas de refuerzo.
- Cordones de soldadura y roblones
- Tubos, placas tubulares y colectores.
- Medición de espesores y comprobación de defectos de laminación en chapas
- Tuberías
- Accesorios y válvulas de seguridad.
- Manómetros y termómetros.
- Conductos y cajas de humos.
- Obra refractaria.

c) Ensayo de funcionamiento:

- Regulación y precinto de las válvulas de seguridad.
- Comprobación de los automatismos de regulación.
- Automatismos de seguridad.

CRITERIO	REALIZA	REQUISITO O PERIODICIDAD
ANEXO	Usuario	INSPECCIONES Y PRUEBAS. NIVELES DE INSPECCIÓN Y PRUEBA

4.3. Nivel C.

Además de lo indicado, para la inspección de nivel B, se realizará la prueba hidráulica de acuerdo con el apartado 3.3 de este anexo.

La inspección incluirá las siguientes comprobaciones:

a) Comprobación de la documentación.
b) Inspección de los elementos de la caldera y partes a presión.
c) En las calderas pirotubulares se efectuarán los siguientes ensayos, no destructivos, por medio de líquidos penetrantes o partículas magnéticas:

- El 100 % de la soldadura unión del hogar con la placa posterior o con la placa tubular de la cámara del hogar.
- El 100 % de las soldaduras del tubo hogar.
- El 50 % de la unión de la placa posterior con los tubos del primer paso, si el combustible es gaseoso y el 10 % para el resto de los combustibles.
- El 100 % de la unión de los virotillos a la cámara del hogar y a la placa tubular posterior, cuando el combustible sea gaseoso y el 50 % en el resto de los combustibles.

d) Prueba hidráulica.
e) Ensayo de funcionamiento.